

Braunschweigische  
Wissenschaftliche Gesellschaft

# Jahrbuch 2015

Sonderdruck  
Seiten 43–45



J. CRAMER Verlag • Braunschweig  
2016

## **Kann man Pflanzen klonen? – Aber natürlich! Ein Fortschrittsbericht\***

RALF R. MENDEL

Institut für Pflanzenbiologie, Technische Universität Braunschweig, Humboldtstraße 1,  
D-38106 Braunschweig, E-Mail: r.mendel@tu-bs.de

Im Jahr 2007 hatte ich zu dieser etwas plakativen Frage schon einmal Stellung genommen [1]. Hier kommt jetzt ein Fortschrittsbericht. Der Begriff des Klonens ist in der Öffentlichkeit negativ belegt. Die Medien verwenden ihn im Zusammenhang mit dem "Klonen von Tieren" – jeder kennt das Klon-Schaf Dolly – oder dem ethisch-moralisch abwegigen "Klonen von Menschen". Was Klonen genau ist, vermag der Zeitungsleser oder TV-Zuschauer dabei kaum zu sagen, aber "gefährlich sei es sicherlich", "moralisch verwerflich" und "die Gentechnik schrecke vor nichts zurück", "und jetzt also auch noch die Pflanzen, unsere Nahrungsgrundlage!" Soviel zum Reizwort Klonen.

Dabei wurde der Begriff schon vor hundert Jahren geprägt und jeder Kleingärtner klonet Pflanzen. Er nennt diese Art der Pflanzenvermehrung jedoch anders. Ein Klon ist ein vegetativer, also nichtsexueller Nachkomme eines Lebewesens, d.h. er ist nicht durch Befruchtung einer Eizelle hervorgegangen. Er ist genetisch identisch mit dem Organismus, aus dem er hervorgegangen ist. Ein Beispiel: Die Vermehrung der Erdbeerpflanzen durch Senker ist Klonen. Die Senker-Pflanzen sind erbgleich zur Mutterpflanze, sie sind ihre Klone. Klonen ist also vegetative Vermehrung von Organismen. Und dieser Vorgang hat nichts mit Gentechnik zu tun. Ganz anders hingegen der Begriff des Klonierens. Klonieren ist die Grundlage der Gentechnik, man versteht darunter die Vermehrung von DNA im Reagenzglas. In den Medien werden beide Begriffe gern vermengt.

Das Klonen von Pflanzen ist für die moderne Pflanzenzüchtung von großer Bedeutung. Bis eine neue Sorte für den Markt zugelassen wird, vergehen im Durchschnitt 10 bis 15 Jahre. Um jedoch auf Klimaveränderungen, neu auftretende Pflanzenkrankheiten und sich verändernde Verbrauchergewohnheiten eingehen zu können, ist die Züchtungsforschung an einer Verkürzung dieser

---

\* Der Vortrag wurde am 13.02.2015 vor der Plenarversammlung der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft gehalten.

Vorlaufzeit in höchstem Maße interessiert. Und hier greift man zum Klonen, aber nicht im althergebrachten Stil, sondern unter Nutzung der Zelltechnik. Pflanzen kann man nämlich nicht nur in Erde oder Hydrokultur anziehen, sondern auch im Reagenzglas oder Glaskolben. In den vergangenen fünfzig Jahren wurden Verfahren entwickelt, Pflanzen völlig keimfrei in Glaskolben auf synthetischen Nährmedien wachsen zu lassen. Und diese Gläser stehen in computergesteuerten Klimakammern, die jedes Klima der Welt simulieren können. Der Forscher hat alles unter Kontrolle und kann durch das Nährmedium und die Klimabedingungen sowohl Wachstum als auch Entwicklung der Pflanzen steuern. Wie funktioniert nun das Klonen mittels Zelltechnik? Eine im Glaskolben angezogene Pflanze wird im Labor in zwanzig bis einhundert kleine Stücke zerschnitten, die jedes in ein eigenes Reagenzglas eingebracht werden. Pflanzenzellen verfügen nämlich über eine Eigenschaft, die tierischen Zellen in diesem Maße nicht besitzen, sie sind totipotent. Jede Pflanzenzelle hat die Fähigkeit, sich wieder zu einer intakten, ausgewachsenen Pflanze entwickeln zu können. Das bedeutet, dass sich jedes unserer zwanzig bis einhundert Pflanzenstückchen zu einer normalen Pflanze entwickelt; wir haben aus einer einzelnen Ausgangspflanze mittels Zelltechnik bis zu einhundert erbgleiche Nachkommen erzeugt, wir haben sie geklont. Und jeden dieser Nachkommen kann man wieder ver Hundertfachen. Die moderne Erdbeerzüchtung kann auf diese Weise innerhalb von sechs Monaten zehntausend Nachkommen aus einer Ausgangspflanze erzeugen. Mit Absenkern lässt sich das niemals in dieser kurzen Zeitspanne bewerkstelligen. Pflanzenvermehrung mittels Klonen in der Zelltechnik funktioniert für viele Pflanzenarten und wird seit mehr als drei Jahrzehnten weltweit eingesetzt. Davon profitieren nicht nur Züchtung und Land- und Forstwirtschaft, sondern auch der Kleingärtner und der Blumenfreund. Unsere in immer neuen Variationen beim Blumenhändler angebotenen Zierpflanzen entstammen zumeist nicht einem Samenkorn, sondern kommen ganz unprosaisch aus dem (zumeist niederländischen) Zelltechniklabor, wo eine gut geratene Ausgangspflanze mittels Vermehrung im Reagenzglas vervielfacht wurde und die solcherart vertausendfachen Jungpflanzen nachfolgend ganz konventionell in Erde im Gewächshaus herangezogen werden. So geht es mit dem Gemüse, mit dem Obst, so geht es mit den Kulturpflanzen. Und derartige Zelltechnik-Vermehrungsbetriebe gibt es nicht nur beim niederländischen Nachbarn, sondern auch z.B. in Niedersachsen als Klein- und mittelständische Betriebe [2, 3]. Es sei betont, dass Klonen und Anzucht im Glaskolben nichts mit Gentechnik zu tun haben. Es werden keine neuen Gene in die vervielfachten Pflanzen eingeführt, sie sind lediglich Klone ihrer Ausgangspflanze.

Pflanzenvermehrung durch Zelltechnik ist auch aus den modernen Biowissenschaften, z.B. der Pflanzenbiologie und der Zellbiologie, nicht mehr wegzudenken [4]. In den Forschungslabors der TU Braunschweig und anderer Universitäten werden Pflanzen aber nicht nur durch Klonen vermehrt, sondern aus ihnen werden auch Zellkulturen erzeugt, d.h. Einzelzellen oder kleine Zellaggregate werden

in Nährmedien kultiviert. Durch eine geschickte Kombination von Wachstumsregulatoren kann man diese Zellkulturen jederzeit in embryogene Stammzellen umwandeln. Schon wieder ein Reizwort! Anders als in der medizinischen Forschung wird in der Pflanzenforschung bereits seit Jahrzehnten mit embryogenen Stammzellen erfolgreich gearbeitet. Und da sie totipotent sind, kann man sie jederzeit zur Teilung anregen und ihre Entwicklung so steuern, dass sie sich zu Pflanzenorganen entwickeln oder zu Embryonen oder dass sich aus ihnen eine vollständige und gesunde Pflanze regeneriert. Hier ist die pflanzliche Zellbiologie der medizinischen Forschung weit voraus! In den modernen Biowissenschaften werden Zellkulturen aber auch als Hilfsmittel für die modernsten Verfahren der Laser-Mikroskopie eingesetzt, um den subzellulären Aufenthaltsort von Proteinen und Zellorganellen zu bestimmen. Mit einem ultrafeinen Laserstrahl werden Zellen unter dem Mikroskop schichtweise abgetastet und die Einzelbilder der Schichten anschließend im Computer zu einem Gesamtbild zusammengefügt. Auch in der Stoffwechselforschung werden Zellkulturen verwendet. An der TU Braunschweig wurde ein neuer Stoffwechselweg im Metall-Stoffwechsel der Pflanzen beschrieben, und dazu wurden Zellkulturen für alle genetischen, biochemischen und zellbiologischen Analysen eingesetzt. Dieser kurze Überblick mag zeigen, dass die Zelltechnik geklonter Pflanzen ein unverzichtbares Forschungsinstrument der modernen Biowissenschaften geworden ist, das aus keinem Universitätslabor mehr wegzudenken ist.

## Referenzen

- [1] MENDEL, R.R. 2008: Kann man Pflanzen klonen? - Aber natürlich! – Jahrbuch 2007 Braunsch. Wiss. Gesell. Cramer Verlag Braunschweig.
- [2] WINKELMANN, T., GEIER, T., & PREIL, W 2006.: Commercial in vitro plant production in Germany in 1985–2004. – Plant Cell Tiss. Organ Culture: **86**:319-327.
- [3] DEBERGH, P. & ZIMMERMAN, H. 2007: Micropropagation. Technology and Application. Springer-Verlag-
- [4] PIERIK, R.L.M. 1997: In vitro culture of higher plants. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht.